

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 01047017 A

(43) Date of publication of application: 21.02.1989

(51) Int. Cl. H01L 21/205
H01L 21/31

(21) Application number: 62203567
(22) Date of filing: 18.08.1987

(71) Applicant: FUJITSU LTD
(72) Inventor: NAKAMURA MASAKI
FUJIE NOBUO

(54) MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR DEVICE

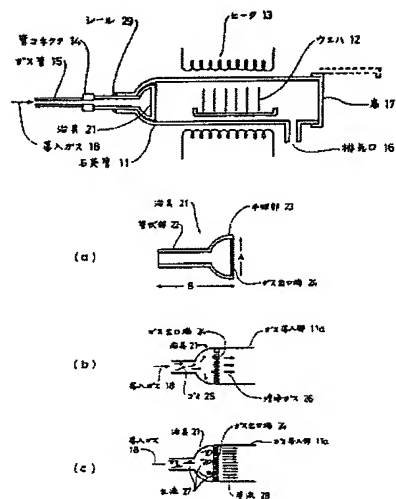
(57) Abstract:

PURPOSE: To improve the substitution of gas by mixing gasses evenly by a method wherein the tubular part of a heat-resistant jig with its end semispherically expanded is engaged with a gas leading-in part of a quartz tube while leading-in gas is agitated in the semispherical parts of the jig to be led in the quartz tube as laminar flow.

CONSTITUTION: A jig 21 comprising a tubular part 22 and an expanding semispherical part 23 is manufactured so that the tubular part 22 may be engaged with a gas leading-in part 11a of a quartz tube 11 as well as the jig 21 may open a door 17 to be engaged with the gas leading-in part 11a of the quartz tube 11. The outlet end 24 of expanded part in medium density is porous-structured while the tubular part 22 and the spherical part of the semispherical part in high density is gas intransmissible-structured. When the jig 21 is filled with leading-in gas and grain dust 25, the dust 25 is arrested inside the porous outlet end 24 to feed the furnace with clean gas 26. In such a constitution,

the gas led in the semispherical part 23 as turbulence can be decelerated in the semispherical part to be sufficiently agitated for feeding to the furnace as laminar flow.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-47017

⑬ Int.Cl.⁴
H 01 L 21/205
21/31

識別記号

庁内整理番号
7739-5F
6708-5F

⑭ 公開 昭和64年(1989)2月21日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 半導体装置の製造方法

⑯ 特 願 昭62-203567

⑰ 出 願 昭62(1987)8月18日

⑱ 発 明 者 中 村 真 喜 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑲ 発 明 者 藤 江 信 夫 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑳ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

㉑ 復 代 理 人 弁理士 大 菅 義 之

明 細 書

1. 発明の名称

半導体装置の製造方法

2. 特許請求の範囲

半導体製造用熱処理装置にガスを導入するに際し、

一方の先端が多孔性ガス出口端(24)となった半球状に拡大された構成の耐熱性治具(21)の管状部(22)を石英管(11)のガス導入部(11a)内に嵌合させ、

導入ガス(18)を該治具の半球部(23)内で攪拌し、

導入ガス内の微粒子(25)が該出口端(24)の多孔性部分において排除されたガスを層流(28)として石英管内に導入することを特徴とする半導体装置の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔概要〕

半導体製造用熱処理炉へガスを導入するにおいて、ガス導入部へ耐熱性、フィルター性をもった治具を配置し、導入ガスに含まれた微粒子ゴミを除去し、ガス濃度を均一化する方法に関し、

半導体製造用熱処理装置にガスを導入するに際し、微粒子の混入していないガスを導入し、そのガスを石英管内に乱流を発生させることなく導入し、2種以上の混合ガスを均一に混合させ、石英管内のガスの置換性を向上させるガス導入方法を提供することを目的とし、

半導体製造用熱処理装置にガスを導入するに際し、一方の先端が多孔性ガス出口端となった半球状に拡大された構成の耐熱性治具の管状部を石英管のガス導入部内に嵌合させ、導入ガスを該治具半球部内で攪拌し、導入ガス中の微粒子が該出口端の多孔性部分において排除されたガスを層流として石英管内に導入することを特徴とする半導体装置の製造方法を含み構成する。

〔産業上の利用分野〕

本発明は、半導体製造用熱処理炉へガスを導入するにおいて、ガス導入部へ耐熱性、フィルター性をもった治具を配置し、導入ガスに含まれた微粒子ゴミを除去し、ガス濃度を均一化する方法に関する。

〔従来の技術〕

半導体製造装置の製造工程において、シリコンウエハ（以下単にウエハという）に対し、熱酸化を行ったり、ウエハ上にエピタキシャル層を成長するなどの処理がなされ、それには第3図の断面図に示される半導体製造用熱処理装置が用いられる。第3図において、11は炉（石英管）、12はウエハ、13はヒータ、14は石英管のガス導入部11aとステンレスまたはテフロン系樹脂（例えばPFA）製のガス管15とを連結する管コネクタ、16は排気口、17は開閉可能な扉、18は導入ガスで、例えば熱酸化においては、 O_2 ガスを導入し、それを石英管内の加熱されたウエハ12に接触させてウエハ

表面に酸化膜（ SiO_2 膜）を形成する。

〔発明が解決しようとする問題点〕

第3図に示した従来の装置では、①ガス中に含まれ、または石英管までの導管から発生、離脱する $0.1\mu m$ の太さの微粒子（particles）の除去が困難である。現在市販されているラインフィルタ（テフロン系の樹脂製のもの）を設置する場合、耐熱的に約 $150^\circ C$ が限界であり、石英管11の近傍へ設置できないので、ガス進入路から見てそれをコネクタ14の手前に配置するが、その場合、コネクタのところで発生し離脱する微粒子がどうしても石英管内に入る。コネクタはその都度洗浄して微粒子の発生を抑制、除去する処置がとられているが、それでも $0.1\mu m$ の太さの微粒子を完全に排除することは難しい。

②ガスは石英管11の図に見て左のガス導入部11aから急激に広くなった石英管内に導入され、このとき、石英管内の雰囲気と導入ガスとが均一化され難く乱流状態にあり、その結果、ウエハ上に成

長する膜の膜質の均一性を確保することが難しく、膜質が一定の許容範囲内にあってもバラツキが生じる。

③2種以上のガスを石英管内に導入するときも、上記と同様の理由で、混合ガスの均一な混合状態を得ることが難しく、石英管内雰囲気濃度分布がとり難い。

さらに上記したことが原因となって、ガスの置換においてバージガス（ N_2 ガスなど）を大量に長時間導入しなければならず、そのことはコストを上昇させ、スループットを低下させる原因となる。

そこで、本発明は半導体製造用熱処理装置にガスを導入するに際し、微粒子の混入してないガスを導入し、そのガスを石英管内に乱流を発生させることなく導入し、2種以上の混合ガスを均一に混合させ、石英管内のガスの置換性を向上させるガス導入方法を提供することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

上記の問題点は、半導体製造用熱処理装置にガスを導入するに際し、一方の先端が多孔性ガス出口端となった半球状に拡大された構成の耐熱性治具の管状部を石英管のガス導入部に嵌合させ、導入ガスを該治具半球部内で攪拌し、導入ガス中の微粒子が該出口端の多孔性部分において排除されたガスを層流として石英管内に導入することを特徴とする半導体装置の製造方法により達成される。

〔作用〕

すなわち本発明は、治具の半球部に導入されたガスは広い半球状部で攪拌され、ガス出口端の多孔性部から層流として石英管に供給される一方で、導入ガス中に含まれる微粒子は多孔性部で捕捉されるので、石英管内には微粒子のないクリーンなガスが導入されるようにしたものである。

〔実施例〕

以下、本発明を図示の一実施例により具体的に

説明する。

本発明実施例は第1図に断面で示され、この実施例は以下に説明する治具を除くと第3図に示した従来例とほぼ同一構造のもので、図中、21は治具である。

治具21は第2図に示される構成のもので、同図(a)を参照すると、治具21は管状部22と半球状に拡大した半球部23からなり、管状部22は石英管11のガス導入部11a内に嵌合されるよう作られ、治具21は扉17を開いて石英管11のガス導入部11aに嵌合される。治具21は、耐熱性のセラミック、アルミナ、炭化ケイ素(SiC)で作り、成形時に、同図にAで示す拡がりの出口端24は中密度として多孔性構造(孔径は0.1μmのレベルとする)に作り、また同図にBで示す範囲の管状部22と半球部の球状部とは高密度でガス不透過な構造とする。

第2図(b)は動作状態を示す模式図で、導入ガス18と粒子ゴミ25(ゴミ25は白丸印で示す)が治具に入ると、ゴミ25は多孔性の出口端24の内側でとらえられ、炉内には清浄ガス26が供給される。な

おガスとしては、 O_2 、 N_2 、 H_2 、 HCl 、 SiH_4 などのガスが用いられる。

第2図(c)はガス流を示す模式図で、乱流27として半球部23に導入されたガスは、半球部で減速され矢印で示す如くに十分に攪拌され、層流28となって炉内へ供給され、例えば化学気相成長(CVD)において、ウエハ上に均質な膜が成長される。

セラミック、SiC、 Al_2O_3 は約1500℃の炉内最高温度に耐え使用される活性ガスにも十分な耐用性をもつので、治具は、拡散炉、CVD炉および同様方式の熱処理炉に使用可能である。

治具21は一般に使用されるシール(石英製)29で石英管のガス導入部11aにシールされて連結され、また管コネクタ14としては、第4図にその上半部分のみが示される知られた食い込み継手を使用する。第4図において、30は袋ナット、31はフェルールで、この継手をを用いガス導入管15と石英管11のガス導入部11aとを連結する。

(発明の効果)

以上のように本発明により、微粒子ゴミのない高純度のガスの供給、使用及び異種ガス混合導入時の濃度分布の安定化により、歩留りが従来より約10%向上した(歩留りの高低はゴミのみによって決定されるものではないが、歩留りが前記の如くに向上したことはゴミの除去が大きく影響していると考えられる)。また、ガスの層流化によっては製品の安定品質が確保され、また炉内ガスの置換性が向上し、ガス使用量の30%程度が削減される。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明実施例断面図、

第2図は本発明にかかる治具の図で、その(a)は治具の断面図、(b)と(c)は動作を示す模式図、

第3図は従来例断面図、

第4図は管コネクタ部分的断面図である。

図中、

11は石英管(炉)、

11aはガス導入部、

12はウエハ、

13はヒータ、

14は管コネクタ、

15はガス管、

16は排気口、

17は扉、

18は導入ガス、

21は治具、

22は管状部、

23は半球部、

24はガス出口端、

25は(ガス+ゴミ)、

26は清浄ガス、

27は乱流、

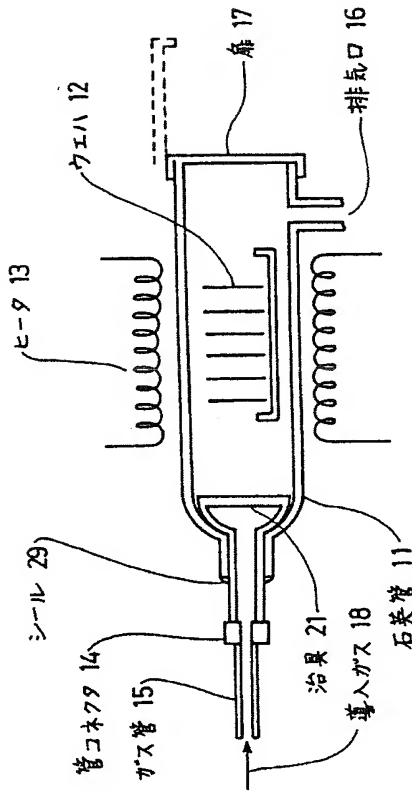
28は層流、

30は袋ナット、

31はフェルールを示す。

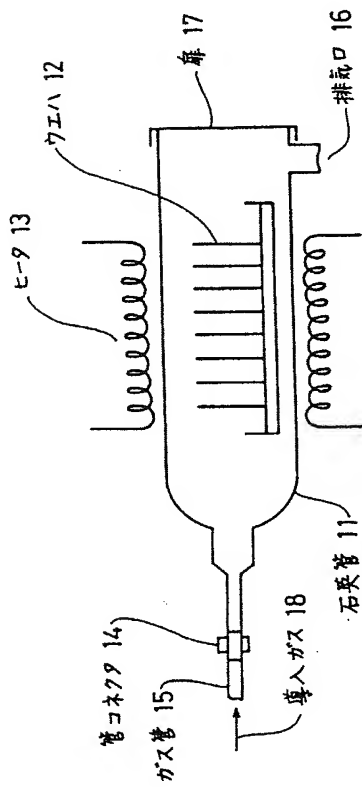
特許出願人 富士通株式会社

代理人 弁理士 久木元 彰



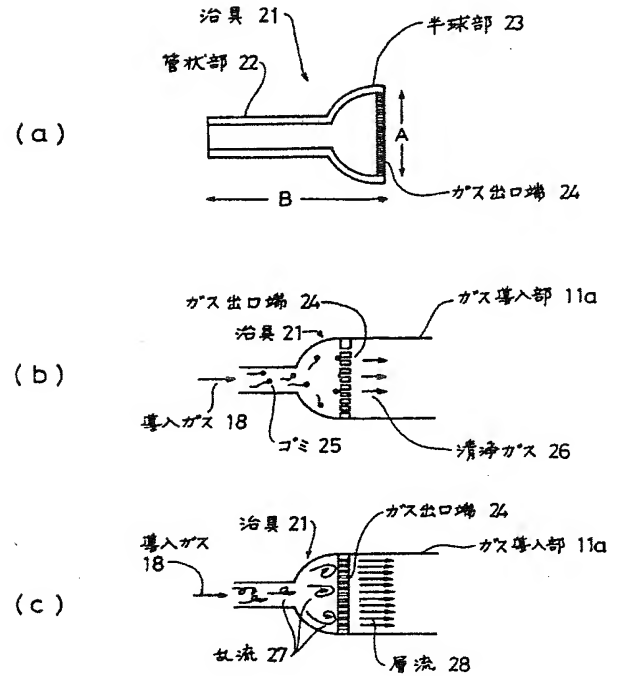
本発明実施例断面図

第 1 図



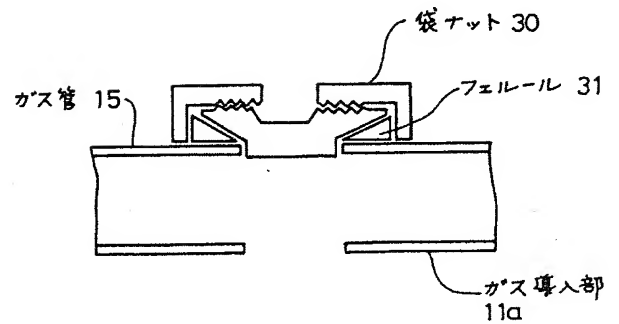
従来例断面図

第 3 図



本発明にかかる治具の図

第 2 図



管コネクタ部分的断面図

第 4 図